# Waterkwaliteit binnen de normen

## Haalbaarheid en betaalbaarheid van ambities in de 2e Nota Duurzame gewasbescherming



LEI WAGENINGEN UR

# Waterkwaliteit binnen de normen

## Haalbaarheid en betaalbaarheid van ambities in 2e Nota Duurzame Gewasbescherming

Jan Buurma
Peter Leendertse (CLM)
Anneloes Visser (CLM)

LEI-rapport 2013-044
CLM-rapport 826-2013
Juli 2013
Projectcode 2275000688
LEI Wageningen UR, Den Haag

Het LEI kent de volgende onderzoeksvelden:

**Sector & Ondernemerschap**

**Regionale Economie & Ruimtegebruik**

**Markt & Ketens**

**Internationaal Beleid**

**Natuurlijke Hulpbronnen**

**Consument & Gedrag**

**Waterkwaliteit binnen de normen; Haalbaarheid en betaalbaarheid van ambities in 2e Nota Duurzame Gewasbescherming**

Buurma, J.S., P.C. Leendertse en A. Visser
LEI-rapport 2013-044
CLM-rapport 826-2013
ISBN/EAN: 978-90-8615-644-3
50 p., fig., tab., bijl.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische zaken.

Foto omslag: Shutterstock

**Bestellingen**
070-3358330
publicatie.lei@wur.nl
Deze publicatie is beschikbaar op www.wageningenUR.nl/lei



Het LEI is ISO 9001:2008 gecertificeerd.

# Inhoud

# Woord vooraf

In 2012 hebben LEI Wageningen UR, CLM en RIVM al een aantal maatregelen van de *2e Nota Duurzame Gewasbescherming* doorgerekend. De aanleiding van deze aanvullende studie is dat het kabinet Rutte-Asscher de kwaliteit van het oppervlaktewater verder wil verbeteren.

Het ministerie van EZ, samen met het ministerie van I&M, heeft aan het LEI en CLM gevraagd om de haalbaarheid en betaalbaarheid te onderzoeken van de maatregelen die in de *2e Nota* zijn voorgesteld voor vermindering van het aantal normoverschrijdingen. Voor gegevens over het aantal overschrijdingen werden we in contact gebracht met het Centrum Milieuwetenschappen Leiden (CML).

Martina Vijver en Maarten van 't Zelfde van het CML hebben de meetgegevens uit de Bestrijdings-Middelen-Atlas gespecificeerd naar gewassen, zodat CLM en LEI berekeningen per bedrijfstype konden maken. Wij danken hen voor hun inzet en betrokkenheid om de vertaalslag van normoverschrijdingen naar emissiebeperkende maatregelen en economische gevolgen mogelijk te maken.

Folkert Folkertsma (Ministerie EZ), Dennis Kalf en Lukas Florijn (Ministerie I&M) hebben als begeleidingsgroep vanuit de ministeries constructief en kritisch meegedacht over de conceptuele vormgeving van eerdergenoemde vertaalslag. Wij danken hen voor hun bijdrage aan deze leerzame studie.

| | |
|---|---|
| Ir. L.C. van Staalduinen | Ir. G.U. Kuneman |
| Algemeen Directeur LEI | Directeur CLM |

# Samenvatting

## S.1 Belangrijkste uitkomsten

**De ambities in de 2e Nota Duurzame Gewasbescherming voor vermindering van het aantal normoverschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater zijn haalbaar en betaalbaar op zes van de zeven onderzochte bedrijfstypen. De voorgestelde maatregelen leveren de benodigde emissiereducties op en kosten de ondernemers gemiddeld minder dan één procent van het bedrijfssaldo. Een uitzondering vormen de glastuinbouwbedrijven die nog geen waterzuivering hebben: bij deze bedrijven wordt de grens voor betaalbaarheid overschreden.**

De benodigde emissiereducties voor 50% minder overschrijdingen in 2018 en 90% minder overschrijdingen in 2023 zijn samengevat in Tabel S.1. Om deze emissiereducties te bereiken moeten alle glastuinbouwbedrijven hun spuiwater gaan zuiveren. In de buitenteelten moet de drift verder worden beperkt en moet het reinigingswater worden opgevangen en gezuiverd. Zie paragraaf 3.5.

De extra jaarkosten van deze maatregelen bedragen op zes van de zeven bedrijfstypen minder dan 1% van het bedrijfssaldo. Zie paragraaf 3.7. In de opengrondtuinbouw kunnen de jaarkosten nog stijgen door de aanpak van erfemissies en probleemstoffen via emissiereductieplannen. Zie paragraaf 4.2

| Tabel S.1 | Benodigde emissiereducties (%) per bedrijfstype voor ambities in *2e Nota Duurzame Gewasbescherming* voor 2018 en 2023 |
|---|---|

| **Bedrijfstype** | **2018** | **2023** |
|---|---:|---:|
| Glastuinbouw | 75 | 99,7 |
| Boomkwekerij | 67 | 98,0 |
| Fruitteelt | 80 | 99,5 |
| Bloembollenteelt | 83 | 99,3 |
| Vollegrondgroente | 67 | 98,0 |
| Akkerbouw | 57 | 93,0 |
| Veehouderij | 50 | 75,0 |

Bron: Berekening CLM op basis van meetwaarden CML.

## S.2 Overige uitkomsten

De huidige normoverschrijdingen bestaan uit kleine overschrijdingen (<10 x norm) en grote overschrijdingen (10-2.000 x norm). De kleine overschrijdingen kunnen met de voorgestelde maatregelen adequaat worden aangepakt. De grote overschrijdingen kunnen grotendeels worden toegeschreven aan erfemissies en probleemstoffen. Deze vereisen specifieke maatregelen. Zie paragraaf 4.2

Het aanpakken van erfemissies en probleemstoffen leidt tot verlaging van de benodigde emissiereducties bij de betreffende bedrijfstypen. Op die manier wordt het terugdringen van normoverschrijdingen minder afhankelijk van een 100% geslaagde driftbeperking of een 100% geslaagde waterzuivering. Een combinatie van beide sporen maakt het pakket robuuster. Zie paragraaf 3.5

Driftbeperkende spuittechnieken zijn (bij een goede naleving) effectiever dan verbreding van teeltvrije zones en aanleg van akkerranden als het gaat om het verminderen van emissie vanuit open teelten naar oppervlaktewater. Zie paragraaf 3.4

Hetzelfde geldt voor de kosten: spuittechnieken geven per € 100 jaarkosten meer emissiereductie dan teeltvrije zones en akkerranden. Zie paragraaf 3.6

## S.3 Methode

EZ en I&M wilden weten welke emissiereducties nodig zijn om het aantal normoverschrijdingen per bedrijfstype te verminderen met 50% in 2018 en 90% in 2023. Die vraag vereiste een vertaling van aantallen normoverschrijdingen naar emissiereducties. Via rangschikking van recente meetgegevens (2009-2011) uit de Bestrijdingsmiddelenatlas van het CML is daarin voorzien. Zie paragraaf 2.2

Vervolgens is bepaald of de benodigde emissiereducties konden worden gehaald met de verwachte emissiereducties van de voorgestelde maatregelen in de *2e Nota*. Via raadpleging van recent onderzoek hebben we de verwachte emissiereducties in kaart gebracht. Zie paragraaf 2.4

Voor de betaalbaarheid hebben we eerst de jaarkosten van de voorgestelde maatregelen bepaald via raadpleging van recent onderzoek. Zie paragraaf 2.6 Daarna hebben we een vergelijking gemaakt met een aantal bedrijfseconomische kengetallen uit het Bedrijven-Informatienet van het LEI. Zie paragraaf 2.7

# Summary

## Water quality meeting the standards
## Feasibility and affordability of ambitions in the Second Policy Document on Sustainable Crop Protection

### S.1 Key findings

**The ambitions stated in the Second Policy Document on Sustainable Crop Protection (*2e Nota Duurzame Gewasbescherming)*, aiming at reducing the number of cases of standards applicable to plant protection products being exceeded in surface water, are feasible and affordable at six out of the seven farm types studied. The proposed measures deliver the required emission reductions and cost the average entrepreneur less than 1% of his/her gross margin. The greenhouse horticultural firms without water purification facilities at present form an exception to this; for these firms, the affordability boundary is exceeded.**

The required emission reductions to achieve 50% fewer cases of standards being exceeded in 2018 and 90% fewer cases of standards being exceeded in 2023 are summarised in Table S.1. In order to achieve these emission reductions, all greenhouse horticultural firms would need to purify their drain water. In outdoor crops, the drift of plant protection products must be limited further and cleaning water must be caught and purified.

The extra annual costs of this measure amount to less than 1% of thegross margin at six out of the seven farm types. In open-air horticulture, the annual costs could rise further through measures taken to tackle farm emissions and problematic substances by means of emission reduction plans.

| Table S.1 | Required emission reductions (%) by farm type to meet the ambitions in Second Policy Document on Sustainable Crop Protection for 2018 and 2023 | |
|---|---|---|
| **Farm type** | **2018** | **2023** |
| Greenhouse horticulture | 75 | 99.7 |
| Tree nursaries | 67 | 98.0 |
| Fruit cultivation | 80 | 99.5 |
| Bulb cultivation | 83 | 99.3 |
| Outdoor vegetable cultivation | 67 | 98.0 |
| Arable farming | 57 | 93.0 |
| Livestock farming | 50 | 75.0 |

Source: CLM calculation on the basis of measurement values of the CML.

## S.2 Complementary findings

The current cases of standards being exceeded comprise small-scale excesses (<10 x standard) and large-scale excesses (10-2,000 x standard). The small-scale excesses can be addressed adequately by means of the proposed measures. The large-scale excesses can be largely attributed to farm emissions and problematic substances. These require specific measures.

Dealing with farm emissions and problematic substances leads to the required emission reductions on the farm types concerned being lowered. In this way, the reduction of the number of cases of standards being exceeded becomes less dependent on a 100% successful reduction of drift or 100% successful water purification. A combination of both policies makes the package more robust.

When properly complied with, spray techniques limiting drift are more effective than expanding cultivation-free zones and creating buffer areas along the edges of fields with regard to reducing emissions from open-air crops to surface water.

The same applies to the costs: spray techniques result in greater emission reductions per €100 annual costs than cultivation-free zones and buffer areas along the edges of fields.

## S.3 Methodology

The Ministry of Economic Affairs and the Ministry of Infrastructure & Environment wanted to know which emission reductions were necessary in order to reduce the number of cases of standards being exceeded per farm type by 50% in 2018 and 90% in 2023. This question demanded a translation from the number of cases of standards being exceeded to actual emission reductions. This has been achieved by means of ranking recent measurement data (2009-2011) from the CML's *Bestrijdingsmiddelenatlas* (Pesticide Atlas).

It was then determined whether the required emission reductions could be achieved with the expected emission reductions of the measures proposed in the Second Policy Document. By consulting recent research results, we mapped out the expected emission reductions.

With regard to affordability, we first determined the annual costs of the proposed measures by consulting recent research results. We then compared a number of key business-economic figures drawn from LEI's Farm Accountancy Data Network (FADN).

# 1 Inleiding

## 1.1 Onderwerp

Dit rapport beschrijft het effect van de voorgenomen maatregelen in de *2e Nota Duurzame Gewasbescherming* (Rijksoverheid, 2013) op het aantal en de mate van de normoverschrijdingen in oppervlaktewater. Ook de economische effecten van deze maatregelen komen aan de orde.

*Probleemstelling*
De kwaliteitsnormen voor gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater worden nog steeds regelmatig overschreden (Van Eerdt et al., 2012; De Snoo en Vijver, 2012). De Nederlandse overheid wil de komende jaren het aantal en de mate van overschrijdingen sterk reduceren om te voldoen aan de eisen van de KaderRichtlijn Water.

*Doelstelling*
Dit rapport moet inzichtelijk maken of de doelstellingen van een afname van normoverschrijdingen in oppervlaktewater van 50% in 2018 en 90% in 2023 worden gerealiseerd door de voorgenomen maatregelen. En zo niet, welke extra maatregelen dan wel leiden tot deze doelstellingen.

*Vraagstelling*
De vragen van de ministeries van EZ en I&M waren:
- Welke emissiereducties zijn nodig om het aantal normoverschrijdingen per bedrijfstype te verminderen met 50% in 2018 en 90% in 2023?
- In hoeverre zijn de ambities (50% minder in 2018 en 90% minder in 2023) haalbaar met de voorgestelde maatregelen in de *2e Nota*?
- Welke aanvullende maatregelen kunnen per bedrijfstype worden overwogen, mochten de voorgestelde maatregelen uit de *2e Nota* ontoereikend zijn?
- Hoe groot zijn de extra jaarkosten voor de verschillende bedrijfstypen en in hoeverre zijn die redelijkerwijs betaalbaar?

*Afbakening*
Het aantal overschrijdingen is berekend door het Centrum Milieuwetenschappen Leiden (CML) uit meetgegevens van regionale waterbeheerders over de periode

2009-2011. De verantwoordelijkheid voor de berekening van het aantal normoverschrijdingen berust bij het CML.

## 1.2 Achtergrond

De evaluatie van de *1e Nota Duurzame Gewasbescherming* (EDG 2010) maakte duidelijk dat het oppervlaktewater in Nederland nog te hoge concentraties aan gewasbeschermingsmiddelen bevat (Van Eerdt et al., 2012). Aan het eind van de beleidsperiode (2010) werden de Maximaal Toelaatbare Risico's (MTR normen) op de helft van de meetlocaties nog regelmatig overschreden. De conclusie was dat er nog een restopgave ligt voor verbetering van de waterkwaliteit.

Voor de nieuwe beleidsperiode (2013-2023) heeft de overheid de *2e Nota* Duurzame gewasbescherming opgesteld. Ter ondersteuning van dit proces hebben het LEI, CLM en RIVM een kosten-batenstudie uitgevoerd (Buurma et al., 2012). Deze KBA was gericht op maatregelen om drift en gebruik te beperken in de open teelten, om spuiwater te zuiveren in de bedekte teelten en biodiversiteit te stimuleren via akkerranden en middelenkeuze. Daarnaast was de chemische en niet-chemische onkruidbestrijding buiten de landbouw onderwerp van de studie.

Bij de verdere voorbereiding van de *2e Nota* heeft de overheid heldere doelen opgesteld voor de gewenste vermindering van het aantal normoverschrijdingen in oppervlaktewater, namelijk 50% minder in 2018 en 90% minder in 2023. Het betreft de waterkwaliteitsnormen (EQS) uit de Kaderrichtlijn Water (KRW) of (bij ontbreken daarvan) de Maximaal Toelaatbare Risico's (MTR) van de aangetroffen gewasbeschermingsmiddelen.

Om te bepalen of deze doelen realiseerbaar zijn met de voorgenomen maatregelen en of de maatregelen haalbaar en betaalbaar zijn, hebben de ministeries van EZ en I&M opdracht gegeven aan het LEI en CLM voor de uitvoering van dit onderzoek.

## 1.3 Leeswijzer

Na de beschrijving van de achtergrond van deze studie in de inleiding geeft hoofdstuk 2 de werkwijze weer. De resultaten worden toegelicht in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 volgt de reflectie op de resultaten. Hoofdstuk 5 geeft de conclusies van het onderzoek.

# 2 Werkwijze

## 2.1 Meetwaarden CML

Het vertrekpunt voor deze studie wordt gevormd door de meest recente gegevens (periode 2009-2011) over normoverschrijdingen van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater, zoals opgenomen in de Bestrijdingsmiddelenatlas (BMA) van het Centrum Milieuwetenschappen Leiden (CML). In de BMA zijn de meetgegevens van regionale waterbeheerders uit het gehele land verzameld. Per overschrijding heeft het CML uitgerekend in welke mate de waterkwaliteitsnormen (EQS) uit de Kaderrichtlijn Water (KRW) of (bij ontbreken daarvan) de Maximaal Toelaatbare Risico's (MTR) van de aangetroffen gewasbeschermingsmiddelen worden overschreden. Zie www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl voor een verdere toelichting.

De normoverschrijdingen zijn gekoppeld aan de gewassen of gewasgroepen waarin de betreffende bestrijdingsmiddelen zijn gebruikt. Voor de koppeling is Nederland ingedeeld in grids van 1 $km^2$. De meetlocaties en de bijbehorende meetwaarden zijn gekoppeld aan deze grids. Tegelijkertijd is het grondgebruik in de grids uitgedrukt in areaalaandelen per gewas. Afgaande op correlaties tussen middelenconcentraties en areaalaandelen zijn middelen en gewassen aan elkaar gekoppeld. Daarbij hebben dominante teelten voorrang gekregen. Bijlage 1 geeft het aantal normoverschrijdingen per gewas of gewasgroep.

Na de koppeling heeft het CML de normoverschrijdingen per gewas(groep) ingedeeld in klassen van normoverschrijding (1-2, 2-5, 5-10 en >10 x EQS/MTR). Op verzoek van CLM en het LEI heeft het CML de klassen 2-5 en >10 x EQS/MTR verder uitgesplitst in subklassen (2-3, 3-4 en 4-5 voor de klasse 2-5 x EQS/MTR en 10-20, 20-50, 50-100, 100-200, 200-500 en >1.000 voor de klasse >10 x EQS/MTR) om de hoogte van de normoverschrijdingen met meer detail in beeld te krijgen.

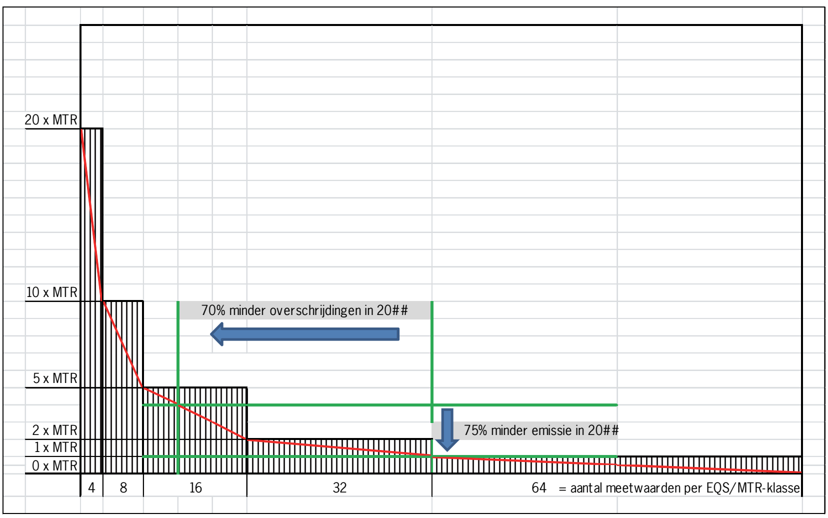
## 2.2 Benodigde emissiereductie

Uit de rangschikkingen van de normoverschrijdingen per gewas/gewasgroep is afgeleid welke emissiereducties nodig zijn om de taakstellingen (50% minder normoverschrijdingen in 2018 en 90% minder normoverschrijdingen in 2023) uit

de *2e Nota Duurzame Gewasbescherming* te behalen. De werkwijze is weergegeven in figuur 2.1. In de figuur zijn de normoverschrijdingsklassen van het CML gerangschikt van hoog naar laag. Aangenomen is dat de hoogte van de normoverschrijdingen binnen de klassen lineair afloopt (diagonalen in klassen).

Uitgaande van de taakstelling voor vermindering van het aantal normoverschrijdingen (bijvoorbeeld 70% in 2020 of een ander jaar) wordt nu vastgesteld hoeveel emissiereductie nodig is om de laagste 70% van de normoverschrijdingen onder 1 x EQS/MTR te krijgen. In dit voorbeeld moeten we terug van 4 x EQS/MTR naar 1 x EQS/MTR. De benodigde emissiereductie bedraagt dan 75%. Door te schuiven met de taakstelling voor vermindering van het aantal normoverschrijdingen kan redenerend vanuit de EQS/MTR-curve (rode diagonaal) de benodigde emissiereductie worden vastgesteld. De uitkomst is afhankelijk van het verloop van de EQS/MTR-curve bij de verschillende gewassen of gewasgroepen.

**Figuur 2.1 Afleiding van benodigde emissiereductie uit taakstellingen voor vermindering van het aantal normoverschrijdingen**




Een bijzonder geval vormen de erfemissies ten gevolge van mijtbestrijding in de bewaring van bloembollen. Emissie van middelen met de stof pirimifos-methyl vindt plaats wanneer het condenswater uit opslagcellen voor bloembollen

in het oppervlaktewater terechtkomt. Deze emissies veroorzaken hoge normoverschrijdingen (50-100 x EQS/MTR) en bevinden zich aan de linkerkant van de rangschikking in figuur 2. Vanwege het specifieke karakter van de emissie via condenswater is binnen de gewasgroep bloembollen nagegaan hoeveel normoverschrijdingen betrekking hadden op pirimifos-methyl. Daarna is bepaald hoeveel normoverschrijdingen nog aan de rechterzijde van de rangschikking moeten worden weggewerkt om aan de taakstellingen voor 2018 en 2023 te voldoen en welke emissiereducties daarvoor nodig zijn.

## 2.3 Voorgestelde maatregelen 2e Nota

De voorgestelde maatregelen zijn geïnventariseerd via lezing van het concept van de *2e Nota Duurzame Gewasbescherming*, kennis uit eerdere projecten en terugkoppeling naar de betrokken beleidsmedewerkers van de ministeries van EZ en I&M. Bij de inventarisatie is onderscheid gemaakt tussen glastuinbouw en open teelten, vanwege de verschillen in emissieproblematiek in deze sectoren. In de glastuinbouw is lozing van spuiwater de belangrijkste emissieroute. In de open teelten zijn drift (verwaaien van spuitdruppels) en emissies vanaf het erf het belangrijkst.

Bij sectoren waar de voorgestelde maatregelen ontoereikend waren om de taakstellingen uit de *2e Nota* te halen, zijn vanuit de projectgroep aanvullende maatregelen voorgesteld. Als voorbeeld kan het verhogen van de driftreductie tot 95% worden genoemd.

## 2.4 Verwachte emissiereducties van individuele maatregelen

Via raadpleging van onderzoeksrapporten en experts is voor iedere maatregel vastgesteld welke emissiereductie deze oplevert. Voor de glastuinbouw zijn de nieuwste inzichten van Wageningen UR Glastuinbouw over zuiveringstechnieken gebruikt. De gepresenteerde zuiveringsgraden gelden voor bedrijfssituaties waar nog geen zuivering wordt toegepast. In aansluiting op een registratie van de Unie van Waterschappen (Mul, 2012) zijn we uitgegaan van 80% substraatteelt (waarvan de helft met zuivering = waterstofperoxide/UV) en 20% grondteelt.

Voor de open teelten is gebruik gemaakt van driftgegevens en aanvullende driftberekeningen van Plant Research International. De gepresenteerde driftreducties zijn gebaseerd op 50% driftreductie in 2010 (nulmeting/referentie). De effecten van zuivering van reinigingswater (erfemissie) in de open teelten zijn afgeleid uit het overzicht van emissieroutes dat Wageningen UR-PPO en CLM vorig jaar hebben opgesteld in het project Water ABC (De Werd en van der Wal, 2012).

Bij combinaties van maatregelen mogen de emissiereductiepercentages van de individuele maatregelen niet rechtstreeks bij elkaar worden opgeteld. De vermelde percentages hebben steeds betrekking op de resterende emissie.

In de berekeningen zijn we uitgegaan van 100% naleving van de regelgeving, zowel in de huidige situatie als in de nieuwe situatie. Van de huidige situatie is bekend dat de naleving, met name bij de toepassing van driftarme doppen, geen 100% is (Van der Wal et al., 2011). In de nieuwe situatie zal de naleving eerder hoger dan lager zijn, omdat de voorgenomen maatregelen scherper gedefinieerd en beter handhaafbaar zijn. De eerdere regels rond driftarme spuitdoppen waren lastig door middelafhankelijke voorschriften en een lange lijst aan doptypen.

## 2.5 Haalbaarheid van ambities in 2e Nota

Voor de bepaling van de haalbaarheid zijn de benodigde emissiereducties (uit paragraaf 2.2) en de verwachte emissiereducties (uit paragraaf 2.4) met elkaar vergeleken. Als met een combinatie van voorgestelde maatregelen kan worden voldaan aan de benodigde emissiereductie, dan is sprake van haalbaarheid van ambities. Daarbij hebben we een marge van 3% aangehouden: als de verwachte emissiereductie minder dan 3% van de benodigde emissiereductie verwijderd is, dan gaan we niet naar aanvullende maatregelen zoeken.

De vergelijking tussen verwachte en benodigde emissiereductie wordt steeds per bedrijfstype (glastuinbouw, bloembollen, akkerbouw, enzovoort) gemaakt. Op die manier wordt bereikt dat ieder bedrijfstype een evenredige bijdrage levert aan het terugdringen van het aantal normoverschrijdingen.

Als de verwachte en benodigde emissiereductie bij een bedrijfstype meer dan 3% uit elkaar liggen, dan zijn de voorgestelde maatregelen voor het betreffende bedrijfstype ontoereikend. In dat geval worden suggesties voor aanvullende maatregelen voor het betreffende bedrijfstype gedaan. Daarbij wordt geput

uit de maatregelen die zijn doorgerekend in de kosten-batenanalyse van Buurma et al. (2012).

## 2.6 Verwachte jaarkosten van individuele maatregelen

Voor de individuele maatregelen uit paragraaf 2.4 zijn de jaarkosten berekend voor de representatieve bedrijfsopzetten uit de kosten-batenanalyse van 2012 (Buurma et al., 2012). Bij jaarkosten gaat het om kosten die jaarlijks terugkeren. Bij werktuigen en installaties gaat het om rente, afschrijving, onderhoud, verzekeringen en kosten van elektriciteit en/of tractorbrandstof. Bij teeltvrije zones en akkerranden gaat het om verlies van opbrengst, besparing van teeltarbeid en teeltmaterialen.

Extra berekeningen zijn uitgevoerd voor verbreding van de verplichte teeltvrije zones van granen/graszaad/grasland (nu 0,25 m) en suikerbieten/koolsoorten (nu 0,50 m). De voorgestelde verbredingen zijn uitgebeeld in Bijlage 2. Bij de berekening van opbrengsteffecten en arbeidseffecten is verondersteld dat een halve gewasrij op de teeltvrije zone staat. Deze veronderstelling vloeit voort uit de definitie van een teeltvrije zone, namelijk de strook grond tussen de insteek van de sloot en het hart van de buitenste gewasrij.

Bij de berekening van opbrengsteffecten en arbeidseffecten van akkerranden (3,0 m en 6,0 m) is verondersteld dat die volledig vrij worden gehouden voor het inzaaien en onderhouden van gras- of bloemenstroken. In tegenstelling tot de teeltvrije zones staan op akkerranden dus geen halve gewasrijen.

Teeltvrije zones en akkerranden zijn verschillend qua functie en regelgeving. Teeltvrije zones zijn ingesteld via het Lozingenbesluit Open Teelten en Veehouderij (LOTV) in 2000 met de bedoeling om emissies van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen (via drift en afspoeling) naar oppervlaktewater te beperken. Zij zijn verplicht en sinds januari 2013 vastgelegd in het Activiteitenbesluit Milieubeheer, de opvolger van het LOTV. Akkerranden worden aangelegd om de biodiversiteit (vogels, nuttige insecten) te bevorderen, het landschap te verfraaien en tegelijkertijd de drift naar het oppervlaktewater te verminderen. Zij zijn vrijwillig. Aanleg en onderhoud worden vaak (gedeeltelijk) vergoed, bijvoorbeeld door waterschappen.

Op kopakkers en langs slootkanten zijn gewasopbrengsten en werksnelheden lager als gevolg van matige gewasgroei, gewasbeschadiging, onkruidgroei en behoedzaam manoeuvreren met machines en werktuigen. De omvang van deze randeffecten is vastgesteld binnen het project Functionele Agro-Biodiversiteit (FAB1) in de Hoeksche Waard (Buurma, 2006). Bij verbreding van

teeltvrije zones en aanleg van akkerranden worden de randeffecten geleidelijk kleiner. Voor de diverse breedtes van teeltvrije zones en akkerranden hebben we beredeneerde schattingen gemaakt voor de vermindering van de randeffecten. Deze schattingen staan in tabel 2.1.

**Tabel 2.1** **Mate (%) waarin randeffecten doorschuiven bij verbreding van de verplichte teeltvrije zone, per gewasgroep**

| Gewasgroep | LOTV-eis a) | Verbrede teeltvrije zone | | | Akkerrand | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,50 m | 1,00 m | 1,50 m | 3,00 m | 6,00 m |
| Granen/gras, e.d. | 0,25 m | 95 | 85 | 75 | 50 | 25 |
| Suikerbieten, e.d. | 0,50 m | 100 | 90 | 75 | 50 | 25 |
| Aardappelen, e.d. | 1,50 m | 100 | 100 | 100 | 50 | 25 |

a) Sinds januari 2013 vervangen door het Activiteitenbesluit (AB).

De randeffecten worden kleiner naarmate het gewas verder van de sloot komt te staan. Bij suikerbieten en aardappelen hebben de eerste verbredingen geen effect, omdat daar al teeltvrije zones gelden van 0,50 m en 1,00 m.

Bij combinaties van maatregelen kunnen de jaarkosten van de individuele maatregelen bij elkaar worden opgeteld. Maatregelen die worden toegepast moeten in rekening worden gebracht.

## 2.7 Betaalbaarheid van ambities in 2e Nota

Voor de bepaling van de betaalbaarheid is de toename van de jaarkosten per bedrijfstype vergeleken met meerjarige gemiddelden van de 'inkomens uit bedrijf' en de 'bedrijfssaldi' van de betrokken bedrijfstypen. Deze kengetallen zijn eerder gebruikt bij de ex-ante evaluatie (Buurma, 2000) en de ex-post evaluatie (Van Eerdt, 2012) van de *1e Nota Duurzame Gewasbescherming*. Bij de ex-ante evaluatie van de *1e Nota* in 2000 werd de grens voor betaalbaarheid gelegd bij 5% inkomensverlies. Bij de ex-post evaluatie van de *1e Nota* in 2012 werd een saldoverlies van 1% als aanvaardbaar bestempeld. Aanvullend is in tabel 2.2 een kolom 20% hogere middelenkosten opgenomen. Dat plaatst de referentiebedragen in het perspectief van jaarlijkse fluctuaties in middelenkosten.

De meerjarige gemiddelden zijn berekend uit bedrijfsgegevens over de jaren 2002 tot en met 2011 in het Bedrijveninformatienet van het LEI. De 'inkomens uit bedrijf' vertonen grote fluctuaties van jaar tot jaar. Om de invloed van uit-

schieters te beperken, is per bedrijfstype het jaar met het beste resultaat en het jaar met het slechtste resultaat verwijderd. Vervolgens is het gemiddelde 'inkomen uit bedrijf' voor elk bedrijfstype berekend uit de resterende acht jaren. De 'bedrijfssaldi' fluctueren minder sterk en vertonen een stijgende trend. Om die reden is het gemiddelde berekend uit de gegevens over de jaren 2007 tot en met 2011. Het bedrijfssaldo bestaat uit de totale geldopbrengsten verminderd met kosten van teeltmaterialen, energie/brandstofverbruik en werk door derden.

De referentiebedragen zijn samengevat in tabel 2.2. De tabel geeft per bedrijfstype aan welke bedragen horen bij 5% inkomensverlies, 1% saldoverlies en 20% toename van middelenkosten. Bij 1% saldoverlies zijn de bedragen gegeven die gelden voor alle bedrijven en voor de 66% grootste bedrijven per bedrijfstype.

**Tabel 2.2 Referentiebedragen (€/bedrijf) voor de beoordeling van de betaalbaarheid van voorgestelde maatregelen in de *2e Nota***

| Bedrijfstype | 5% inkomens - verlies | 1% saldoverlies | | 20% hogere middelkosten |
|---|---|---|---|---|
| | | Alle bedrijven | 66% grootste | |
| Glastuinbouw | 2.300 | 5.600 | 9.750 | 3.700 |
| Boomkwekerij | 3.450 | 2.400 | 3.950 | 1.100 |
| Fruitteelt | 1.750 | 1.650 | 2.800 | 3.550 |
| Bloembollenteelt | 1.450 | 3.700 | 6.900 | 10.000 |
| Vollegrondgroente | 2.150 | 2.350 | 4.450 | 2.900 |
| Akkerbouw | 2.250 | 1.750 | 3.150 | 4.900 |
| Veehouderij a) | 2.400 | 1.800 | 2.400 | 400 |

a) Uitvoering gewasbescherming door loonwerker.
Bron: Bedrijveninformatienet van het LEI.

De referentiebedragen voortkomend uit 5% inkomensverlies en 1% saldoverlies (alle bedrijven) liggen bij de meeste bedrijfstypen in dezelfde orde van grootte. Bij glastuinbouw en bloembollenteelt is 1% saldoverlies ruim 2 keer groter dan 5% inkomensverlies. Als bij 1% saldoverlies alleen naar de 66% grootste bedrijven wordt gekeken, dan gaan de referentiebedragen ongeveer 70% omhoog naar € 6.900 voor bloembollenbedrijven en € 9.750 voor glastuinbouwbedrijven. Op bloembollenbedrijven zijn de middelenkosten minstens twee keer zo hoog als bij de andere bedrijfstypen.

In navolging van de ex-post evaluatie van de *2e Nota* nemen we 1% saldoverlies in deze studie als referentie voor betaalbaarheid. De overweging bij deze

keuze is dat de glastuinbouw en de bloembollenteelt relatief sterk bijdragen aan het aantal normoverschrijdingen. Redenerend vanuit de veroorzaakte milieurisico's mag van deze bedrijfstypen een relatief grote inspanning worden verwacht.

Onder invloed van schaalvergroting nemen de bedrijfssaldi geleidelijk toe, en daarmee de betaalbaarheid van de voorgestelde maatregelen. Om die reden hebben we vastgesteld wat 1% saldoverlies is bij de 66% grootste bedrijven. Daarop voortbordurend nemen we de kolom 'alle bedrijven' als referentie voor 2018 en de kolom '66% grootste bedrijven' als referentie voor 2023.

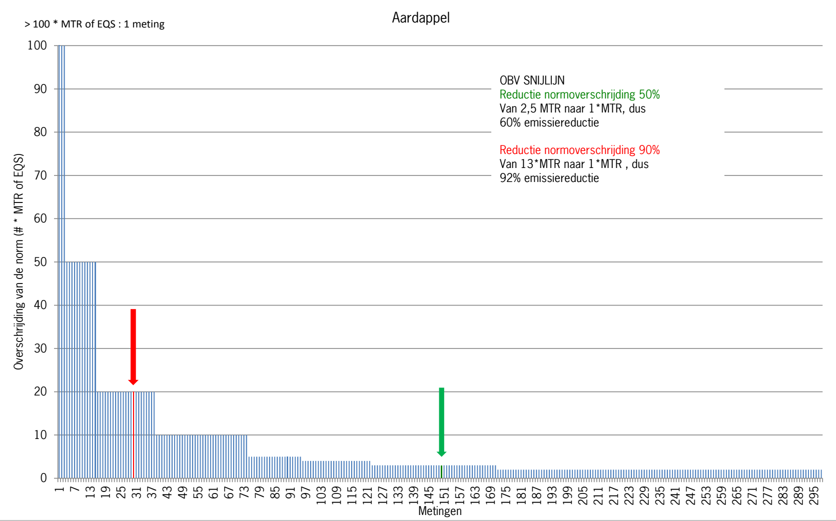
Deze aanname betekent dat de voorgestelde maatregelen betaalbaar worden geacht, zolang hun jaarkosten niet uitstijgen boven de referentiebedragen in de twee middelste kolommen van tabel 2.2. Voor een glastuinbouwbedrijf komen we dan op € 5.600 voor 2018 en op € 9.750 voor 2023. Voor een akkerbouwbedrijf op € 1.750 voor 2018 en op € 3.150 voor 2023

# 3 Resultaten

## 3.1 Meetwaarden CML

In figuur 3.1 zijn meetwaarden van het CML voor aardappelen gerangschikt op hoogte van de normoverschrijdingen. De rangschikking bevat 299 individuele meetwaarden (horizontale as), verdeeld over 8 EQS/MTR-klassen (verticale as).

**Figuur 3.1** **Rangschikking meetwaarden CML voor aardappelen**




Bron: CML-gegevens + bewerking CLM

Meer dan de helft van de meetwaarden (121-299) bevindt zich in de klasse 1-2 x EQS/MTR en 2-3 x EQS/MTR. Van de waarnemingen (1-15) bevindt 5% zich in de klassen met overschrijdingen van meer dan 20 x EQS/MTR. De ambities in de *2e Nota* zijn 50% minder normoverschrijdingen in 2018 en 90% minder in 2023. Deze grenzen zijn in figuur 3.1 met groene en rode lijnen gemarkeerd. De groene lijn staat bij meetwaarde 150, midden in de klasse 2-3 x EQS/MTR. De rode lijn staat bij meetwaarde 30, rechts van het midden van de klasse 10-20 x EQS/MTR.

## 3.2 Benodigde emissiereductie

Redenerend vanuit de hoogte van de normoverschrijding bij het 50-percentiel (groene lijn in figuur 3.1) en bij het 90-percentiel (rode lijn in figuur 3.1) is de benodigde emissiereductie berekend. Bij het 50-percentiel in figuur 3.1 is de normoverschrijding 2,5 x EQS/MTR en bij het 90-percentiel 13 x EQS/MTR. Om deze waarden onder 1 x EQS/MTR te krijgen, zijn emissiereducties nodig van 60% (van 2,5 naar 1,0) respectievelijk 92% (van 13 naar 1,0).

Naar analogie van het voorbeeld van aardappelen zijn de normoverschrijdingen bij het 50-percentiel en het 90-percentiel van de verschillende bedrijfstypen vastgesteld. Daarvoor zijn de meetwaarden van de achterliggende gewassen (Bijlage B1.1) samengevoegd en gerangschikt als in figuur 3.1. De resultaten van deze exercitie zijn samengebracht in tabel 3.1. Bij bloembollen is ook nagegaan hoeveel emissiereductie nog nodig is als de normoverschrijdingen door emissie van condenswater zijn aangepakt.

**Tabel 3.1 Overschrijdingsniveau (# x EQS/MTR) bij 50-percentiel en 90-percentiel van meetwaarden en bijbehorende taakstellingen voor emissiereductie (% terug) in 2018 en 2023**

| Bedrijfstype | 50-percentiel | | 90-percentiel | |
|---|---|---|---|---|
| | Overschrijding (# x EQS/MTR) | Taakstelling (% terug) | Overschrijding (# x EQS/MTR) | Taakstelling (% terug) |
| Glastuinbouw | 4,0 | 75 | 300 | 99,7 |
| Boomkwekerij | 3,0 | 67 | 50 | 98,0 |
| Fruitteelt | 5,0 | 80 | 200 | 99,5 |
| Bloembollenteelt | 5,9 | 83 | 142 | 99,3 |
| excl. condenswater | 2,0 | 50 | 8 | 88,0 |
| Vollegrondgroente | 3,0 | 67 | 50 | 98,0 |
| Akkerbouw | 2,3 | 57 | 14 | 93,0 |
| Veehouderij a) | 2,0 | 50 | 4 | 75,0 |

a) Veehouderij = maisteelt + graslandvernieuwing.
Bron: Berekening CLM op basis van meetwaarden CML.

De normoverschrijdingen bij het 50-percentiel variëren van 2,0 x EQS/MTR in de veehouderij tot 5,9 x EQS/MTR in de bloembollenteelt (inclusief condenswater). Om deze waarden onder 1 x EQS/MTR te krijgen, zijn emissiereducties nodig van 50% (veehouderij) tot 83% (bloembollenteelt). Bij het 90-percentiel

variëren de normoverschrijdingen van 4 x EQS/MTR in de veehouderij tot 300 x EQS/MTR in de glastuinbouw. Om deze normoverschrijdingen onder 1 x EQS/MTR te krijgen, zijn emissiereducties nodig van 75% (veehouderij) tot 99,7% (glastuinbouw).

De bijdrage van condenswater (mijtbestrijding) aan de normoverschrijdingen in de bloembollenteelt blijkt groot. Als deze emissieroute via gerichte maatregelen wordt aangepakt, dan zijn de niveaus van de normoverschrijdingen en de benodigde emissiereducties in de bloembollenteelt te vergelijken met die van de veehouderij en de akkerbouw.

## 3.3 Voorgestelde maatregelen 2e Nota

Tabel 3.2 geeft een samenvattend overzicht van de voorgestelde maatregelen uit de *2e Nota Duurzame Gewasbescherming*, ingedeeld naar de glastuinbouw en de open teelten.

| **Tabel 3.2** | **Samenvatting van maatregelen voorgesteld in *2e Nota Duurzame Gewasbescherming* voor glastuinbouw en open teelten** |
|---|---|
| **Glastuinbouw** | **Open teelten** |
| Zuivering spuiwater via: | Spuittechnieken DRT75 |
| Ozonisatie/koolstof of | Spuittechnieken DRT90 |
| Waterstofperoxide/UV en | Teeltvrije zone 0,5 m of |
| Filters spoelen en | Teeltvrije zone 1,0 m of |
| Wachttijd aanhouden | Teeltvrije zone 1,5 m of |
| | Akkerrand 3 m (vrijwillig) |
| | Akkerrand 6 m (vrijwillig) |
| | Overdekte reinigingsplaats |
| | Zuivering reinigingswater |

Bron: Inventarisatie CLM op basis van *2e Nota Duurzame Gewasbescherming*.

Voor de glastuinbouw steekt de *2e Nota* in op de zuivering van spuiwater, spoelen van filters (en spoelwater terugvoeren) en wachttijd aanhouden vóór lozing van het spuiwater, zo nodig door tijdelijke opslag. Voor zuivering van spuiwater heeft men twee technieken in gedachten: ozonisatie/koolstof en waterstofperoxide/UV. Voor de open teelten steekt de *2e Nota* (naast maatregelen als toepassing van geïntegreerde gewasbescherming en uitvoering van emissiereduc-

tieplannen) in op driftbeperking via driftarme spuittechnieken, verbreding van teeltvrije zones, vrijwillige aanleg van akkerranden en opvangen/zuiveren van reinigingswater. De verbreding van teeltvrije zones richt zich in eerste instantie op de gewassen met een teeltvrije zone van 0,25 m (granen/gras). Deze zones worden verbreed naar 0,50 m. Verdere verbreding naar ten minste één tot anderhalve meter wordt doorgevoerd als na 2 jaar uit monitoringgegevens blijkt dat de doelstellingen voor waterkwaliteit niet worden gehaald.

## 3.4 Verwachte emissiereducties van individuele maatregelen

Voor iedere maatregel is via raadpleging van onderzoeksrapporten en experts vastgesteld welke emissiereductie zij opleveren. De reductiepercentages zijn weergegeven in tabel 3.3 (glastuinbouw) en tabel 3.4 (open teelten).

**Tabel 3.3 Verwachte emissiereducties (%) van voorgestelde maatregelen voor de glastuinbouw**

| Voorgestelde maatregel | Verwachte emissiereductie (%) |
|---|---:|
| Zuivering spuiwater via: | |
| Ozonisatie | 80 |
| Ozonisatie + koolfilter | 100 |
| Waterstofperoxide/UV | 80 |
| Waterstofperoxide/UV + koolfilter | 100 |
| Filters spoelen | 20 |
| Wachttijd aanhouden | 20 |

Bron: Inventarisatie CLM via raadpleging van experts en onderzoekrapporten Wageningen UR Glastuinbouw.

In de glastuinbouw zijn met zuiveringstechnieken emissiereducties van 80-100% te bereiken, voor zover nog geen zuivering wordt toegepast. De vermelde maatregelen zijn alleen van toepassing op de bedrijven waar met recirculatie (substraatteelt, kweektafels, eb/vloed) wordt gewerkt. Voor de bedrijven met grondteelt zijn in de *2e Nota* geen aparte maatregelen voorgesteld, omdat hun aandeel in de normoverschrijdingen beperkt is (naar schatting 5% van totaal) en het areaal grondteelt afneemt. De grondteelt van chrysanten draagt lokaal wel sterk bij aan het aantal normoverschrijdingen. Specifieke maatregelen, zoals stapsgewijs inspoelen van middelen en - waar mogelijk - recirculatie en zuivering van drainagewater, kunnen de normoverschrijdingen in de grondteelt verminderen.

| **Tabel 3.4** | **Verwachte emissiereductie (%) van voorgestelde maatregelen voor de open teelten** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Voorgestelde maatregel** | **Boomteelt** | **Fruitteelt** | **Bollenteelt** | **Vollegrond** | **Akkerbouw** | **Veehouderij a)** |
| Spuittechnieken DRT75 | 50 | 50 | 47 | 49 | 49 | 50 |
| Spuittechnieken DRT90 | 80 | 80 | 76 | 74 | 73 | 70 |
| Teeltvrije zone 0,5 m | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 8 |
| Teeltvrije zone 1,0 m | 0 | 0 | 0 | 10 | 13 | 24 |
| Teeltvrije zone 1,5 m | 0 | 0 | 0 | 14 | 17 | 32 |
| Akkerrand 3 m (vrijwillig) | - | 0 | 25 | 34 | 37 | 48 |
| Akkerrand 6 m (vrijwillig) | - | - | 53 | 59 | 60 | 67 |
| Overdekte reinigingsplaats | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zuivering reinigingswater | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

a) Veehouderij = maisteelt + graslandvernieuwing.
Bron: berekeningen Jan van de Zande, Plant Research International.

In de open teelten zijn driftarme spuittechnieken, verbreding van teeltvrije zones en aanleg van akkerranden de belangrijkste opties. Met driftarme spuitdoppen zijn emissiereducties van 50-80% te bereiken, mits de naleving op orde is. Verbreding van teeltvrije zones geeft emissiereducties van 5-30% bij akkerbouw-/groentegewassen die onder het LOTV een teeltvrije zone van 0,25 m of 0,50 m hebben. Bij bloembollen en lage boomkwekerijgewassen heeft verbreding van teeltvrije zones geen effect, omdat voor deze gewassen al teeltvrije zones van 1,5 m gelden.

Met de aanleg van akkerranden (3 m of 6 m) zijn bij bloembollen, vollegrondsgroente, akkerbouw en veehouderij emissiereducties van 25-67% te bereiken. Deze reductiepercentages hebben alleen betrekking op drift. De mogelijke bijdragen van akkerranden en teeltvrije zones aan vermindering van afspoeling zijn buiten beschouwing gelaten. De bijdragen zijn afhankelijk van de mate waarin ze afhellen naar de sloot en in hoeverre de teler op zijn percelen greppels heeft gefreesd voor de oppervlakkige afvoer van hemelwater.

Bij fruitteelt en hoge boomkwekerijgewassen gelden teeltvrije zones van 5 m. Vanwege het geringe verschil met 6 m en de grote diversiteit aan gewassen binnen de boomkwekerij hebben we de afweging gemaakt om de effecten van akkerranden in fruitteelt en boomkwekerij niet verder te onderzoeken.

Met de zuivering van reinigingswater en de aanleg van een overdekte reinigingsplaats kunnen erfemissies worden beperkt. Hun invloed op de totale emissie is relatief klein, maar kan voor specifieke middelen groot zijn.

## 3.5 Haalbaarheid van ambities in 2e Nota

In deze paragraaf wordt nagegaan in hoeverre de benodigde emissiereducties (tabel 3.1) haalbaar zijn met de voorgestelde maatregelen (tabel 3.2). In tabel 3.5 staat het resultaat voor de glastuinbouw.

**Tabel 3.5** **Vergelijking van verwachte (%) en benodigde (%) emissiereductie bij maatregelpakketten voor de glastuinbouw (grijze vakken: toereikend voor taakstelling 2018 / 2023)**

| | Vergelijking 2018 | | Vergelijking 2023 | |
|---|---|---|---|---|
| **Maatregelpakket** | **Verwacht** | **Benodigd** | **Verwacht** | **Benodigd** |
| $H_2O_2$ / UV zonder koolfilter | 67 | 75 | 67 | 99,7 |
| Ozonisatie zonder koolfilter | 67 | 75 | 67 | 99,7 |
| $H_2O_2$ / UV zonder koolfilter<br>Filters spoelen | 73 | 75 | 73 | 99,7 |
| Ozonisatie zonder koolfilter<br>Filters spoelen | 73 | 75 | 73 | 99,7 |
| $H_2O_2$ / UV zonder koolfilter<br>Filters spoelen<br>Wachttijd aanhouden | 78 | 75 | 78 | 99,7 |
| Ozonisatie zonder koolfilter<br>Filters spoelen<br>Wachttijd aanhouden | 78 | 75 | 78 | 99,7 |
| $H_2O_2$ / UV met koolfilter | 100 | 75 | 100 | 99,7 |
| Ozonisatie met koolfilter | 100 | 75 | 100 | 99,7 |

Legenda: ▒▒ = toereikend voor taakstelling 2018 c.q. 2023
Revisie van Tabel 3.5 d.d. 21 augustus 2013: De revisie heeft geen consequenties voor de betaalbaarheid (Tabel 3.10), omdat de jaarkosten van filters spoelen en wachttijd aanhouden uitstijgen boven de grens van 1% saldoverlies.

Waterstofperoxide/UV en ozonisatie geven zonder koolfilter een zuivering van 80%. Omdat de helft van de bedrijven met substraatteelt al zuivering toepast (met waterstofperoxide/UV) is het effect op sectorniveau 67%. De redenering achter deze 67% is dat de bedrijven zonder zuivering een 5/6-aandeel in de huidige emissie hebben. 80% van 5/6 is gelijk aan 4/6 oftewel 67%. In combinatie met filters spoelen en wachttijd aanhouden kan een zuivering van 78% worden bereikt. Als H2O2/UV of ozonisatie worden gecombineerd met een koolfilter, dan kan een zuivering van 100% worden bereikt.

Om de benodigde emissiereducties voor 2018 en 2023 te halen, zijn zuiveringssystemen met koolfilters noodzakelijk. De bedrijven die al zuivering toepassen, kunnen toe met aankoppeling van een koolfilter. De andere bedrijven kunnen kiezen tussen $H_2O_2$/UV met koolfilter of ozonisatie met koolfilter om aan de benodigde emissiereducties voor 2018 en 2023 te voldoen.

In tabel 3.6 staan de verwachte en de benodigde emissiereducties voor de open teelten in 2018. De benodigde emissiereducties staan vetgedrukt in de onderste regel. Per bedrijfstype geven de grijs gemaakte cellen aan waar de verwachte emissiereductie groter is dan de benodigde emissiereductie. Hieruit kan worden afgelezen met welke maatregelpakketten kan worden voldaan aan de ambitie van 50% minder normoverschrijdingen in 2018.

| Tabel 3.6 | Vergelijking van verwachte (%) en benodigde (%) emissiereductie in 2018 bij maatregelpakketten voor open teelten (grijze vakken: toereikend voor taakstelling 2018) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Maatregelpakket** | **Boomteelt** | **Fruitteelt** | **Bollenteelt** | **Vollegrond** | **Akkerbouw** | **Veehouderij** |
| Spuittechnieken DRT75 | 50 | 50 | 47 | 49 | 49 | 50 |
| Spuittechnieken DRT75<br>Teeltvrije zone 0,5 m | 50 | 50 | 47 | 49 | 51 | 54 |
| Spuittechnieken DRT75<br>Teeltvrije zone 1,0 m | 50 | 50 | 47 | 53 | 54 | 60 |
| Spuittechnieken DRT75<br>Teeltvrije zone 1,5 m | 50 | 50 | 47 | 54 | 56 | 64 |
| Spuittechnieken DRT75<br>Reinigingsplaats/zuivering | 56 | 56 | 53 | 55 | 55 | 56 |
| Spuittechnieken DRT75<br>Reinigingsplaats/zuivering<br>Teeltvrije zone 1,5 m | 56 | 56 | 53 | 60 | 62 | 70 |
| Spuittechnieken DRT75<br>Reinigingsplaats/zuivering<br>Akkerrand 3,0 m | - | 56 | 63 | 68 | 70 | 76 |
| Spuittechnieken DRT90 | 80 | 80 | 76 | 74 | 73 | 70 |
| Spuittechnieken DRT90<br>Spoelplaats/zuivering | 86 | 86 | 82 | 80 | 79 | 76 |
| **Benodigde reductie (%)<br>excl. condenswater** | **67** | **80** | **83<br>50** | **67** | **57** | **50** |

DRT = driftreducerende techniek, dat wil zeggen driftarme spuitdoppen en/of moderne spuittechnieken.
Legenda: ▒ = toereikend voor taakstelling 2018; - = niet bekend.

In de veehouderij kan de benodigde emissiereductie worden gehaald door de toepassing van DRT75-technieken. Bij de andere bedrijfstypen zijn aanvullende maatregelen nodig om de benodigde emissiereductie te halen, zoals toepassing van DRT90-technieken en/of toepassing van een overdekte reinigingsplaats met zuivering van reinigingswater. Verbreding van teeltvrije zones heeft vooral effect in de akkerbouw. Bloembollenbedrijven voldoen met DRT90-technieken en zuivering van reinigingswater precies aan de benodigde emissiereductie. Bij af-

wezigheid van emissie vanuit condenswater kunnen deze bedrijven met DRT75-technieken aan de benodigde emissiereductie voldoen.

In tabel 3.7 staan de verwachte en de benodigde emissiereducties voor de open teelten in 2023. De benodigde emissiereducties staan vetgedrukt in de onderste regel. Per bedrijfstype geven de grijs gemaakte cellen aan, waar de verwachte emissiereductie groter is dan de benodigde emissiereductie. Hieruit kan worden afgelezen met welke maatregelpakketten kan worden voldaan aan de ambitie van 90% minder normoverschrijdingen in 2023.

**Tabel 3.7** **Vergelijking van verwachte (%) en benodigde (%) emissiereductie in 2023 bij maatregelpakketten voor open teelten (grijze vakken: toereikend voor taakstelling 2023)**

| **Maatregelpakket** | **Boomteelt** | **Fruitteelt** | **Bollenteelt** | **Vollegrond** | **Akkerbouw** | **Veehouderij** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Spuittechnieken DRT90 | 80 | 80 | 76 | 74 | 73 | 70 |
| Spuittechnieken DRT90<br>Teeltvrije zone 0,5 m | 80 | 80 | 76 | 74 | 75 | 74 |
| Spuittechnieken DRT90<br>Teeltvrije zone 1,0 m | 80 | 80 | 76 | 79 | 79 | 82 |
| Spuittechnieken DRT90<br>Teeltvrije zone 1,5 m | 80 | 80 | 76 | 80 | 80 | 84 |
| Spuittechnieken DRT90<br>Reinigingsplaats/zuivering | 86 | 86 | 82 | 80 | 79 | 76 |
| Spuittechnieken DRT90<br>Reinigingsplaats/zuivering<br>Teeltvrije zone 1,5 m | 86 | 86 | 82 | 86 | 86 | 90 |
| Spuittechnieken DRT90<br>Reinigingsplaats/zuivering<br>Akkerrand 3,0 m (vrijwillig) | - | 86 | 88 | 90 | 90 | 93 |
| Spuittechnieken DRT95 | 90 | 90 | 92 | 91 | 89 | 87 |
| Spuittechnieken DRT95<br>Reinigingsplaats/zuivering | 96 | 96 | 98 | 97 | 95 | 93 |
| **Benodigde reductie (%) excl. condenswater of 2 probleemstoffen** | **98**<br>**(90)** | **99,5**<br>**(95)** | **99,3**<br>**(88)** | **98**<br>**(90)** | **93** | **75** |

DRT = driftreducerende techniek, dat wil zeggen driftarme spuitdoppen en/of moderne spuittechnieken.
Legenda: [grijs] = toereikend voor taakstelling 2023; - = niet bekend.

In de veehouderij kan de benodigde emissiereductie worden gehaald door de toepassing van DRT90-technieken en zuivering van reinigingswater. Bij ak-

kerbouw is een verdere emissievermindering nodig via aanleg van akkerranden of toepassing van DRT95-technieken. De andere bedrijfstypen voldoen met DRT95-technieken eveneens aan het criterium voor haalbaarheid (verschil tussen benodigde en verwachte emissiereductie kleiner dan 3%). Bij 'uitschakeling' van de twee grootste probleemstoffen (zoals condenswater bij bloembollen) kan met DRT95-technieken ruimschoots in de benodigde reductie worden voorzien. Een belangrijke voorwaarde is wel dat de voorgestelde spuittechnieken voldoende worden nageleefd.

## 3.6 Verwachte jaarkosten van individuele maatregelen

In deze paragraaf worden de verwachte jaarkosten van individuele maatregelen gespecificeerd, onderverdeeld naar glastuinbouw en open teelten. Tabel 3.8 toont de verwachte jaarkosten per maatregel voor de glastuinbouw, evenals het percentage bedrijven waar de maatregelen al worden toegepast.

**Tabel 3.8 Verwachte jaarkosten (€/bedrijf) van voorgestelde maatregelen voor de glastuinbouw en hun huidige toepassing (%)**

| Voorgestelde maatregel | Jaarkosten (€/bedrijf) | Huidige toepassing (%) |
|---|---|---|
| Zuivering spuiwater via: | | |
| $H_2O_2$/UV zonder koolfilter | 8.000 | 40 |
| Ozonisatie zonder koolfilter | 7.600 | 0 |
| $H_2O_2$/UV met koolfilter | 9.800 | 0 |
| Ozonisatie met koolfilter | 9.400 | 0 |
| Filters spoelen | 6.200 | 10 |
| Wachttijd aanhouden | 8.000 | 0 |

Bron: Inventarisatie LEI via raadpleging van experts en onderzoekrapporten.

De jaarkosten voor waterzuivering met waterstofperoxide/UV en ozonisatie (zonder koolfilter) bedragen ongeveer € 8.000 voor een glastuinbouwbedrijf van 5 ha. Bij aankoppeling van een koolstoffilter stijgen de jaarkosten met € 1.800. Op de helft van de bedrijven met substraatteelt (=40% van alle bedrijven) wordt al waterstofperoxide + UV toegepast voor ontsmetting van het drainwater. Deze bedrijven krijgen geen extra jaarkosten, als zuivering van spuiwater verplicht wordt gesteld. Filters spoelen en wachttijd aanhouden zijn prijzige maatregelen

in vergelijking met hun zuiveringseffect. Zij leveren weinig zuivering (tabel 3.3) op in vergelijking met de bijbehorende jaarkosten (tabel 3.8).

Tabel 3.9 toont de verwachte jaarkosten per maatregel voor de open teelten.

Bij driftreducerende technieken is in eerste instantie gekozen voor driftarme spuitdoppen. De jaarkosten verschillen tussen de bedrijfstypen als gevolg van de verschillen in gebruiksintensiteit. Bij de veehouderij zijn de jaarkosten van het loonspuitbedrijf omgerekend naar jaarkosten per veehouder. Verbreding van teeltvrije zones en aanleg van akkerranden geldt alleen voor bloembollen, vollegrondgroente, akkerbouw en maisteelt. De jaarkosten van een overdekte spoelplaats zijn berekend op € 1.000 per bedrijf en op € 1.500 per loonspuitbedrijf. Voor zuivering van reinigingswater zijn twee systemen doorgerekend: het Phytobac-systeem en het Biofilter-systeem. De jaarkosten verschillen tussen bedrijfstypen door de verschillen in aantallen spoelbeurten.

**Tabel 3.9** **Verwachte jaarkosten (€/bedrijf) van voorgestelde maatregelen per bedrijfstype in de open teelten**

| Voorgestelde maatregel | Boomteelt | Fruitteelt | Bollenteelt | Vollegrond | Akkerbouw | Veehouderij a) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Spuitdoppen DR-75% | 27 | 43 | 91 | 43 | 118 | 4 |
| Spuitdoppen DR-90% | 27 | 43 | 91 | 43 | 118 | 4 |
| Teeltvrije zone 0,5 m | 0 | 0 | 0 | 0 | 81 | - |
| Teeltvrije zone 1,0 m | 0 | 0 | 0 | 187 | 198 | 100 |
| Teeltvrije zone 1,5 m | 0 | 0 | 0 | 244 | 274 | 150 |
| Akkerrand 3 m (vrijwillig) | - | 0 | 2.744 | 1.027 | 4.387 | 300 |
| Akkerrand 6 m (vrijwillig) | - | - | 6.671 | 2.308 | 9.726 | 600 |
| Overdekte reinigingsplaats | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 15 |
| Zuivering met Phytobac | 1.390 | 1.990 | 3.340 | 1.990 | 2.020 | 40 |
| Zuivering met Biofilter | 460 | 660 | 1.110 | 660 | 670 | 14 |
| Aanpak condenswater of 2 probleemstoffen | p.m. | p.m. | p.m. | p.m. | | |

a) Uitvoering door loonspuitbedrijf: 1 loonspuitbedrijf voor 100 veehouderijbedrijven.

Bij de akkerranden blijken de jaarkosten bij akkerbouwbedrijven hoger dan bij vollegrondgroente- en bloembollenbedrijven. Dit onverwachte effect wordt veroor-

zaakt door verschillen in arbeidsbesparing. Bij akkerbouw valt de arbeidsbesparing grotendeels weg tegen de arbeidsbehoefte voor aanleg en onderhoud van de akkerranden. Bij vollegrondgroente en bloembollen gaat de arbeidsbesparing maar voor een klein deel op aan aanleg en onderhoud van akkerranden, omdat die teelten veel arbeidsintensiever (uren/ha) zijn dan akkerbouw.

De jaarkosten voor de aanpak van condenswater of probleemstoffen zijn niet in kaart gebracht. Redenerend vanuit de jaarkosten voor zuivering van reinigingswater en de vervanging van breedwerkende middelen (Buurma et al., 2012) kan echter worden vastgesteld dat het om aanzienlijke bedragen kan gaan.

## 3.7 Betaalbaarheid van ambities in 2e Nota

In deze paragraaf worden de jaarkosten berekend van de maatregelpakketten voor 2018 en 2023 en vervolgens beoordeeld op hun betaalbaarheid door vergelijking met de referentiebedragen uit paragraaf 2.7. De glastuinbouw wordt eerst behandeld. Daarna volgen de open teelten.

Tabel 3.10 geeft de jaarkosten van de voorgestelde maatregelpakketten voor de glastuinbouw in 2018 en 2023.

**Tabel 3.10** **Jaarkosten (€/bedrijf) en referentiebedragen (€/bedrijf) voor betaalbaarheid van maatregelpakketten in de glastuinbouw**

| | Vergelijking 2018 | | Vergelijking 2023 | |
|---|---|---|---|---|
| **Maatregelpakket** | **Jaarkosten** | **Referentie** | **Jaarkosten** | **Referentie** |
| *Bedrijven die al zuiveren* | | | | |
| Filters spoelen | 6.200 | 5.600 | 6.200 | 9.750 |
| Filters spoelen<br>Wachttijd aanhouden | 14.200 | 5.600 | 14.200 | 9.750 |
| Aanvulling met koolfilter | 1.860 | 5.600 | 1.860 | 9.750 |
| *Bedrijven die nog niet zuiveren* | | | | |
| $H_2O_2$/UV zonder koolfilter | 8.000 | 5.600 | 8.000 | 9.750 |
| Ozonisatie zonder koolfilter | 7.600 | 5.600 | 7.600 | 9.750 |
| $H_2O_2$/UV met koolfilter | 9.800 | 5.600 | 9.800 | 9.750 |
| Ozonisatie met koolfilter | 9.400 | 5.600 | 9.400 | 9.750 |

Legenda: ▒ = toereikend voor taakstelling 2018 c.q. 2023.

Om de benodigde emissiereducties voor 2018 en 2023 van de glastuinbouw te halen, zijn zuiveringssystemen met koolfilters noodzakelijk. De bedrijven die al zuivering toepassen, kunnen volstaan met de aankoppeling van een koolfilter. De jaarkosten van deze maatregel (€ 1.860) zijn betaalbaar. Maatregelen als filters spoelen en wachttijd aanhouden sorteren onvoldoende effect. De jaarkosten van deze maatregelen overstijgen het criterium van betaalbaarheid. Bij gewassen waar minder frequent wordt gespoten, hoeft voor 'wachttijd aanhouden' niet in opslagtanks te worden geïnvesteerd. In zulke gevallen kan € 8.000 aan extra jaarkosten worden uitgespaard. Een toereikende zuivering (tabel 3.5) en een betaalbare oplossing wordt er echter niet mee gerealiseerd.

De bedrijven die nog geen zuivering toepassen moeten investeren in zuivering gecombineerd met koolfilter. De jaarkosten van deze investering overstijgen het criterium van betaalbaarheid voor 2018 en passen precies binnen het criterium voor betaalbaarheid in 2023. Een gefaseerde invoering met eerst aanschaffen van een zuiveringssysteem en later aanschaffen van een koolfilter lost het knelpunt van betaalbaarheid in 2018 niet op.

Tabel 3.11 geeft de jaarkosten van de voorgestelde maatregelpakketten voor de open teelten in 2018. De getoonde jaarkosten zijn samengesteld uit de jaarkosten van de individuele maatregelen in Tabel 3.9. Bij de zuivering van reinigingswater is verondersteld dat loonspuitbedrijven een Phytobac aanschaffen (beter bestuurbaar, grotere capaciteit) en de andere bedrijven een Biofilter.

De meeste bedrijfstypen (bloembollen uitgezonderd) kunnen de taakstelling voor 2018 halen met een beperkte jaarkostenstijging (hooguit € 118) voor driftarme spuitdoppen (DR-75 of DR-90). Bij bloembollen vereist de taakstelling voor 2018 daarnaast een investering in opvang en zuivering van reinigingswater. De jaarkosten blijven ook dan binnen het referentiebedrag. Verbreding van teeltvrije zones is een betaalbare optie voor akkerbouwbedrijven, zeker als daarmee investeringen in opvang en zuivering van reinigingswater kunnen worden uitgespaard. Combinaties van opvang/zuivering van reinigingswater en akkerranden van 3,0 m overstijgen de referentiebedragen voor akkerbouw- en vollegrondgroentebedrijven.

| Tabel 3.11 | Jaarkosten (€ /bedrijf) en referentiebedragen (€/bedrijf) voor betaalbaarheid van maatregelpakketten 2018 in open teelten | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Maatregelpakket** | **Boomteelt** | **Fruitteelt** | **Bollenteelt** | **Vollegrond** | **Akkerbouw** | **Veehouderij** |
| Spuitdoppen DR-75% | Pakket ontoereikend | | | | | 4 |
| Spuitdoppen DR-75%<br>Teeltvrije zone 0,5 m | Pakket ontoereikend | | | | | 4 |
| Spuitdoppen DR-75%<br>Teeltvrije zone 1,0 m | Pakket ontoereikend | | | | 316 | 104 |
| Spuitdoppen DR-75%<br>Teeltvrije zone 1,5 m | Pakket ontoereikend | | | | 392 | 154 |
| Spuitdoppen DR-75%<br>Spoelplaats/zuivering | Pakket ontoereikend | | | | 1.788 | 59 |
| Spuitdoppen DR-75%<br>Spoelplaats/zuivering<br>Teeltvrije zone 1,5 m | Pakket ontoereikend | | | | 2.062 | 209 |
| Spuitdoppen DR-75%<br>Spoelplaats/zuivering<br>Akkerrand 3,0 m (vrijwillig) | Pakket ontoereikend | | | 2.730 | 6.175 | 359 |
| Spuitdoppen DR-90% | 27 | 43 | | 43 | 118 | 4 |
| Spuitdoppen DR-90%<br>Spoelplaats/zuivering | 1.487 | 1.703 | 2.201 | 1.703 | 1.788 | 59 |
| **Referentiebedrag voor betaalbaarheid in 2018** | **2.400** | **1.650** | **3.700** | **2.350** | **1.750** | **1.800** |

Legenda: [grijs] = voldoende voor taakstelling 2018.

Tabel 3.12 geeft de jaarkosten van de voorgestelde maatregelpakketten voor de open teelten in 2023. De getoonde jaarkosten zijn samengesteld uit de jaarkosten van de individuele maatregelen in tabel 3.9. Bij de zuivering van reinigingswater is verondersteld dat loonspuitbedrijven een Phytobac aanschaffen (beter bestuurbaar, grotere capaciteit) en de andere bedrijven een Biofilter.

Bij alle bedrijfstypen blijven de jaarkosten van de eenvoudigste oplossing met DR-95 spuitdoppen ruim binnen het criterium voor betaalbaarheid in 2023. Voor bloembollen en vollegrondgroenten passen de jaarkosten van akkerranden van 3 m eveneens binnen het criterium van 2023. Bij akkerbouwbedrijven wordt het referentiebedrag voor betaalbaarheid overschreden bij toepassing van akkeranden, tenzij hiervoor vergoedingen (bijvoorbeeld vanuit het GLB) worden gegeven.

Bij toepassing van driftreducerende spuitdoppen (DR-95%) en opvang en zuivering van reinigingswater komen de jaarkosten op € 1.500 á € 2.200 per bedrijf.

**Tabel 3.12** **Jaarkosten (€/bedrijf) en referentiebedragen (€/bedrijf) voor betaalbaarheid van maatregelpakketten 2023 in open teelten**

| Maatregelpakket | Boomteelt | Fruitteelt | Bollenteelt | Vollegrond | Akkerbouw | Veehouderij |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Spuitdoppen DR-90% | Pakket ontoereikend | | | | | |
| Spuitdoppen DR-90% Teeltvrije zone 0,5 m | Pakket ontoereikend | | | | | 4 |
| Spuitdoppen DR-90% Teeltvrije zone 1,0 m | Pakket ontoereikend | | | | | 104 |
| Spuitdoppen DR-90% Teeltvrije zone 1,5 m | Pakket ontoereikend | | | | | 154 |
| Spuitdoppen DR-90% Spoelplaats/zuivering | Pakket ontoereikend | | | | | 59 |
| Spuitdoppen DR-90% Spoelplaats/zuivering Teeltvrije zone 1,5 m | Pakket ontoereikend | | | | | 209 |
| Spuitdoppen DR-90% Spoelplaats/zuivering Akkerrand 3,0 m (vrijwillig) | | | 4.945 | 2.730 | 6.175 | 359 |
| Spuitdoppen DR-95% | Pakket ontoereikend | | | | | 4 |
| Spuitdoppen DR95% Spoelplaats/zuivering | 1.487 | 1.703 | 2.201 | 1.703 | 1.788 | 59 |
| **Referentiebedrag voor betaalbaarheid in 2023** | **3.950** | **2.800** | **6.900** | **4.450** | **3.150** | **2.400** |

Legenda: [grijs] = voldoende voor taakstelling 2023; - = niet van toepassing

Bij het beoordelen van de betaalbaarheid in tabel 3.11 en tabel 3.12 hebben we ons geconcentreerd op driftarme spuitdoppen (zoals DR-75% en DR-90%).

De lage investeringsbedragen en de snelle toepasbaarheid hebben daarbij een rol gespeeld. Uit de kosten-baten analyse van 2012 (Buurma et al., 2012) is gebleken, dat de benodigde driftreducties ook kunnen worden bereikt met nieuwe spuittechnieken, zoals wingssprayer en luchtondersteuning. De investeringsbedragen voor de nieuwe spuittechnieken zijn aanzienlijk, maar door besparingen van 15-30% op middelkosten verdienen zij zichzelf uiteindelijk terug.

# 4 Reflectie

In dit hoofdstuk worden de resultaten geplaatst in de context van verbetering van waterkwaliteit en beperking van emissies van gewasbeschermingsmiddelen.

## 4.1 Andere emissieroutes

In de voorgestelde maatregelen in de *2e Nota* staan zuivering van spuiwater uit de glastuinbouw en driftreductie en reduceren van erfemissies uit de open teelten centraal. Er zijn echter meer routes die zorgen voor emissies naar het oppervlaktewater (Van Eerdt, 2012 en de Werd en Van der Wal, 2012). Voorbeelden zijn atmosferische depositie (glastuinbouw), en uitspoeling via drainage en afspoeling (open teelten). Deze routes zijn, afhankelijk van stofeigenschappen en weersomstandigheden, soms verantwoordelijk voor aanzienlijke percentages van de totale emissie naar oppervlaktewater. Rekenen met zuiveringsgraden en driftreducties van tegen de 100% biedt zodoende geen garantie dat die reducties in de praktijk ook worden gehaald. De andere emissieroutes leveren ook een bijdrage aan de normoverschrijdingen, en die verdwijnen niet met waterzuivering of driftreductie. Voor 90% minder normoverschrijdingen in 2023 is het daarom nodig naar de andere emissieroutes te kijken. In deze studie werd het aandeel condenswater in de normoverschrijdingen al scherp in kaart gebracht. Voor de komende jaren lijkt het verstandig om de andere routes verder in kaart te brengen en na te gaan welke mogelijkheden er zijn om hun omvang (bijvoorbeeld via emissiereductieplannen) te beperken.

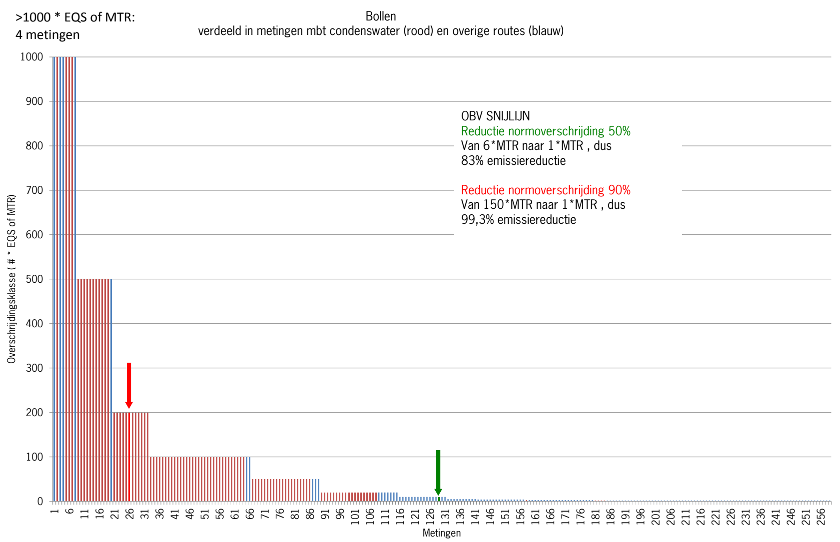
Voor vermindering van uitspoeling en afspoeling uit de open teelten verdienen moderne spuitsystemen (zoals wingssprayer, luchtondersteuning, tunnelspuit) nadere aandacht. Met dergelijke systemen is hetzelfde bestrijdingseffect te bereiken met 15-30% lagere doseringen. Door deze lagere doseringen verdienen de moderne spuitsystemen zichzelf terug (Buurma et al., 2012). Bij het invullen van de maatregelenpakketten in paragraaf 3.5 (haalbaarheid) en paragraaf 3.6 (betaalbaarheid) hebben we ons op driftarme spuitdoppen geconcentreerd. De lage investeringsbedragen en de snelle toepasbaarheid hebben daarbij een rol gespeeld. Uit de kosten-batenanalyse van 2012 (Buurma et al., 2012) kan echter worden geleerd dat moderne spuitsystemen extra jaarkostenvoordelen opleveren door besparing op middelkosten. Door bij vervanging van spuitmachines de overstap naar moderne spuitsystemen te stimuleren, kan

vermindering van normoverschrijdingen worden gecombineerd met vermindering van gewasbeschermingskosten.

## 4.2 Aanpak grote overschrijdingen

De rangschikking van de meetwaarden uit de Bestrijdingsmiddelenatlas heeft ons een beeld opgeleverd van een groot aantal kleine en een beperkt aantal zeer grote normoverschrijdingen. Dit beeld wordt geïllustreerd door figuur 4.1.

**Figuur 4.1** **Rangschikking van normoverschrijdingen in bloembollen**




Bron: gegevens CML + bewerking CLM.

Figuur 4.1 schetst een beeld van 260 meetwaarden uit de bloembollenteelt waarvan 90 nadrukkelijk aanwezig zijn en de andere 170 bijna in het niet vallen. Bij een nadere analyse (zie kleuren in figuur 2.1) is gebleken dat de nadrukkelijk aanwezige meetwaarden bijna één-op-één kunnen worden herleid tot condenswater uit bewaarcellen voor bloembollen. In dit voorbeeld is dus een aanpak op twee fronten nodig voor een robuuste vermindering van de normoverschrijdingen: de kleine overschrijdingen aanpakken met driftreductie en de grote overschrijdingen aanpakken met het opvangen en zuiveren van condenswater uit bewaarcellen.

Redenerend vanuit de haalbaarheid en de betaalbaarheid van maatregelen vinden wij, dat je met '50% minder normoverschrijdingen in 2018' de kleine overschrijdingen goed kunt aanpakken. Voor '90% minder normoverschrijdingen in 2023' moet de aandacht volgens ons speciaal op de grote overschrijdingen worden gericht. Wij denken daarbij aan het terugdringen van erfemissies en het aanpakken van probleemstoffen.

Het terugdringen van erfemissies en het aanpakken van probleemstoffen kan leiden tot extra investeringen in emissiebeperking of - in het uiterste geval - tot het wegvallen van toelatingen. De jaarkosten van deze maatregelen zijn in deze studie niet gekwantificeerd, maar zij kunnen wel aanzienlijk zijn. Ter illustratie kunnen de jaarkosten voor zuivering van spuiwater (tabel 3.8) en zuivering van reinigingswater (tabel 3.9) worden aangehaald. Verder kan worden verwezen naar de kosten-batenanalyse van 2012 (Buurma et al., 2012) waar de kosten van vervanging van breedwerkende middelen werden becijferd. Vooral in de opengrondtuinbouw kunnen de jaarkosten aanzienlijk stijgen.

## 4.3 Akkerranden en vergoedingen

In deze studie komen akkerranden er wat betreft betaalbaarheid minder goed af. Hierbij moet worden bedacht dat we geen rekening hebben gehouden met eventuele vergoedingen uit het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid of (provinciale) stimuleringsregelingen. Mochten zulke vergoedingen er wel komen, dan komen akkerranden qua jaarkosten en betaalbaarheid in een ander perspectief te staan. Verder moet worden bedacht dat akkerranden ook van belang zijn om de afspoeling te beperken, de biodiversiteit (vogels, nuttige insecten) te bevorderen en het landschap te verfraaien. In de afweging van de voorgestelde maatregelen in de *2e Nota* dient met deze elementen rekening te worden gehouden.

## 4.4 Draagvlak voor naleving

Referentiebedragen voor betaalbaarheid bevatten altijd een subjectief element en zijn zodoende vatbaar voor politieke discussie. Dat geldt evenzeer voor het criterium van 1% saldoverlies. Om die reden is het belangrijk om draagvlak bij het bedrijfsleven te winnen voor de voorgestelde maatregelen in de *2e Nota*. Hierbij kan de vraag worden gesteld wat er gebeurt als de taakstellingen voor vermindering van het aantal normoverschrijdingen niet worden gehaald. In dat

geval zullen de probleemstoffen worden opgespoord en de toelatingshouders worden gevraagd om emissiereductieplannen op te stellen. Op die manier wordt naleving van de maatregelen afgedwongen via de toelatingshouders. Uiteindelijk kunnen de betreffende toelatingen worden ingetrokken. Dat kan economische gevolgen hebben voor de bedrijven. De evaluatie van de *1e Nota Duurzame Gewasbescherming* (Van Eerdt, 2012) heeft geleerd dat de economische gevolgen van minder beschikbare middelen relatief groot zijn. Om deze gevolgen te vermijden, verdient de ontwikkeling en toepassing van biologische en geïntegreerde bestrijdingsmethoden voortdurende aandacht. Dit dient bij voorkeur te gebeuren in samenwerking met ketenpartijen, zodat met hoger gewaardeerde producten meer geld uit de markt kan worden gehaald.

## 4.5 Monitoring en evaluatie

Een ander aandachtspunt betreft de monitoring en evaluatie van de uitkomsten van de maatregelen uit de *2e Nota*. Als de overheid 50% minder overschrijdingen in 2018 of 90% minder in 2023 wil evalueren, dan moet duidelijkheid over de nulmeting (2009-2011) bestaan. De meetwaarden uit de Bestrijdingsmiddelenatlas komen van regionale waterbeheerders. Hun metingen hebben mede tot doel om normoverschrijdingen tijdig te signaleren (bijvoorbeeld voor drinkwaterproductie). De plaatsen en perioden waar veelvuldig normoverschrijdingen worden gemeten, krijgen zodoende (terecht) extra aandacht. Bij een sterke afname van het aantal overschrijdingen kan dit ertoe leiden dat de aandacht wordt geconcentreerd op de resterende normoverschrijdingen. Bij de evaluatie moet hiervoor worden gecorrigeerd. De vergelijking van 2018 en 2023 met de nulmeting (2009-2011) moet worden gebaseerd op meetresultaten van dezelfde locaties en dezelfde jaargetijden.

# 5 Conclusies

De opdracht van EZ en I&M was om de haalbaarheid en betaalbaarheid van een aantal maatregelen voor vermindering van het aantal normoverschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen in oppervlaktewater te onderzoeken. Via rangschikking van recente meetgegevens (2009-2011) uit de Bestrijdingsmiddelenatlas van het CML hebben we de benodigde emissiereductie vastgesteld. Anderzijds hebben we via raadpleging van recent onderzoek de verwachte emissiereductie en de verwachte extra jaarkosten van de voorgestelde maatregelen uit de *2e Nota* in kaart gebracht. De conclusies staan in de volgende paragrafen.

## 5.1 Benodigde emissiereducties

De normoverschrijdingen verschillen tussen bedrijfstypen. Om de ambities van 50% minder overschrijdingen in 2018 en 90% minder overschrijdingen in 2023 te halen, zijn in veehouderij en akkerbouw kleinere emissiereducties nodig dan in bloembollen, fruitteelt en glastuinbouw. In figuur 5.1 zijn de benodigde emissiereducties per bedrijfstype en peiljaar samengevat.

**Tabel 5.1** **Benodigde emissiereducties (%) per bedrijfstype voor ambities in de *2e Nota Duurzame Gewasbescherming* voor 2018 en 2023**

| Bedrijfstype | 2018 | 2023 | 2023 + ERP |
|---|---|---|---|
| Glastuinbouw | 75 | 99,7 | - |
| Boomkwekerij | 67 | 98,0 | 90 |
| Fruitteelt | 80 | 99,5 | 95 |
| Bloembollenteelt | 83 | 99,3 | 88 |
| Vollegrondgroente | 67 | 98,0 | 90 |
| Akkerbouw | 57 | 93,0 | - |
| Veehouderij | 50 | 75,0 | - |

ERP = emissie-reductie-plannen voor probleemstoffen.
Bron: Berekening CLM op basis van meetwaarden CML.

Voor 2018 staan veehouderij en akkerbouw voor emissiereducties van 50-60% en bloembollen, fruitteelt en glastuinbouw voor emissiereducties van 75-85%. Voor 2023 staan veehouderij en akkerbouw voor emissiereducties van

75-95%. De tuinbouwbedrijfstypen staan voor emissiereducties van meer dan 98%. In de opengrondtuinbouw zijn de benodigde emissiereducties voor 2023 te verkleinen tot circa 90% via een doelgerichte aanpak van erfemissies en probleemstoffen.

Ondanks de verschillen tussen de bedrijfstypen, staan alle bedrijfstypen voor de uitdaging om de emissies in de komende 10 jaar verder te beperken.

## 5.2 Haalbaarheid

De taakstelling van 50% minder normoverschrijdingen in 2018 is goed haalbaar met de voorgestelde maatregelen uit de *2e Nota*. In de glastuinbouw kan dat via een sector-brede toepassing van waterstofperoxide/UV of ozonisatie in combinatie met koolfilters. In veehouderij en akkerbouw volstaan DRT75-technieken, verbreding van teeltvrije zones of zuivering van reinigingswater. In boomkwekerij, fruitteelt, bloembollen en vollegrondsgroente kan met DRT90-technieken en zuivering van reinigingswater aan de ambities voor 2018 worden voldaan. Dit onder de voorwaarde dat de maatregelen goed worden nageleefd.

De taakstelling van 90% minder normoverschrijdingen in 2023 is haalbaar met de voorgestelde maatregelen uit de *2e Nota*. In de glastuinbouw kan dat via een sectorbrede toepassing van waterstofperoxide/UV of ozonisatie in combinatie met koolfilter. In de veehouderij is toepassing van DRT90-technieken en zuivering van reinigingswater voldoende. In akkerbouw en opengrondtuinbouw kan met DRT-95 technieken en zuivering van reinigingswater aan de ambities van 2023 worden voldaan. Op akkerbouwbedrijven kan de taakstelling voor 2023 ook worden gehaald met DRT90-technieken en aanleg van akkerranden. Ook hier geldt dat de naleving op orde moet zijn.

## 5.3 Betaalbaarheid

De benodigde maatregelen voor 50% minder normoverschrijdingen in 2018 zijn betaalbaar op zes van de zeven onderzochte bedrijfstypen: de extra jaarkosten liggen bij deze bedrijfstypen op of binnen de grens van maximaal 1% saldoverlies (niveau 2013). Bij glastuinbouwbedrijven die nog geen zuivering toepassen, overstijgen de extra jaarkosten het criterium van 1% saldoverlies. Bij de open teelten blijven alleen voor de oplossingen met driftreducerende spuittechnieken en verbreding van teeltvrije zones binnen het criterium. Toepassing van akker-

randen verhoogt de extra jaarkosten bij akkerbouw bedrijven tot boven de grens van 1% saldoverlies, tenzij er een vergoeding komt vanuit het GLB of andere stimuleringsregelingen.

De benodigde maatregelen voor 90% minder normoverschrijdingen in 2023 zijn betaalbaar: de extra jaarkosten liggen bij alle bedrijfstypen binnen de grens van maximaal 1% saldoverlies (niveau 2023). Bij de open teelten geldt deze conclusie alleen voor de oplossingen met drift-reducerende spuittechnieken. De extra jaarkosten van akkerranden passen niet binnen het criterium van 1% saldoverlies, tenzij er een vergoeding komt vanuit het GLB of andere stimuleringsregelingen. Verder moet worden aangetekend dat de te verwachten extra jaarkosten voor de aanpak van erfemissies en probleemstoffen nog niet zijn meegeteld.

## 5.4 Robuustheid

De voorgestelde maatregelen leunen sterk op emissiebeperking via zuivering van spuiwater (glastuinbouw) en driftbeperkende technieken en zuivering van reinigingswater (open teelten). In de open teelten moet rekening worden gehouden met de bijdrage van uitspoeling (via drainage) en afspoeling (bij hevige buien) aan de normoverschrijdingen. Bij verregaande driftbeperking kunnen deze andere emissieroutes dominant worden en het realiseren van de ambities voor 2023 bemoeilijken. Om die reden is het raadzaam om ook aandacht te besteden aan verlaging van de benodigde emissiereductie. Dat kan enerzijds via de aanpak van probleemstoffen en anderzijds via stimulering van moderne spuitsystemen (luchtondersteuning e.d.) en geïntegreerde teelt. Bij toepassing van moderne spuitsystemen en geïntegreerde teelt kan hetzelfde bestrijdingseffect met een lager middelenverbruik worden bereikt.

# Literatuur en websites

Buurma, J.S., A.B. Smit, A.M.A. van der Linden en R. Luttik (2000). Zicht op gezonde teelt; een scenariostudie voor het gewasbeschermingsbeleid na 2000. Den Haag, LEI, Rapport 6.00.03

Buurma, J.S., A.B. Smit, P.C. Leendertse, L. Vlaar en A.M.A. van der Linden (2012). Gewasbescherming en de balans van milieu en economie; Berekeningen bij de 2e Nota Duurzame Gewasbescherming. Den Haag, LEI Wageningen UR, Rapport 2012-026

Buurma, Jan, Peter Roelofs en Gerrit Kroeze (2006) Effecten van FAB-stroken op opbrengstniveaus en arbeidsprestaties. LEI, werkdocument FAB1-project Hoeksche Waard.

Eerdt, Martha van, Jan van Dam, Aaldrik Tiktak, Marijke Vonk, Rick Wortelboer en Henk van Zeijts (2012). Evaluatie van de nota Duurzame gewasbescherming. Den Haag, Uitgeverij PBL. PBL-publicatie 500158001

Rijksoverheid (2013). Gezonde Groei, Duurzame Oogst. Tweede nota duurzame gewasbescherming periode 2013 tot 2023. Den Haag, Rijksoverheid.

Snoo, Geert de, en Martina G. Vijver (2012). Bestrijdingsmiddelen en waterkwaliteit. Universiteit Leiden, Centrum voor Milieuwetenschappen.

Mul, Marianne (2012). Jaarlijkse registratie van substraatteelt en grondteelt. Unie van Waterschappen.

Werd, H.A.E de, en A.J. van der Wal (2012). Emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater. Relevante emissieroutes per werkgebied van het project Water ABC. Wageningen UR en CLM.

Wal, A.J. van der Wal, A. Velenturf, J. Spruijt, H. Mulder en J.A. Metselaar (2011). Evaluatie van de nota Duurzame gewasbescherming. Deelrapport Kennisontwikkeling en -verspreiding. Culemborg, CLM Onderzoek en Advies en Wageningen UR-PPO, CLM rapport 767-2011

www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl, versie 2.0, Centrum voor Milieuwetenschappen, Universiteit Leiden en Rijkswaterstaat Waterdienst.

# Projectmedewerkers

| | | |
|---|---|---|
| Martina Vijver | CML | coördinatie |
| Maarten van 't Zelfde | CML | meetwaarden |
| Wil Tanis | CML | meetwaarden |
| | | |
| Peter Leendertse | CLM | emissiereducties |
| Anneloes Visser | CLM | bewerking meetwaarden |
| Laurens Vlaar | CLM | systeem informatie |
| | | |
| Ellen Beerling | WUR Glastuinbouw | systeem informatie |
| | | |
| Jan van de Zande | PRI | driftberekeningen |
| | | |
| Jakob Jager | LEI | jaarkosten teeltvrije zones |
| Henri Prins | LEI | jaarkosten spuittechniek |
| Ruud van der Meer | LEI | jaarkosten zuiveringstechniek |
| Bert Smit | LEI | projectleider, ad interim |
| Jan Buurma | LEI | projectleider |

# Bijlage 1
## Gewasgroepen en aantal normoverschrijdingen BMA

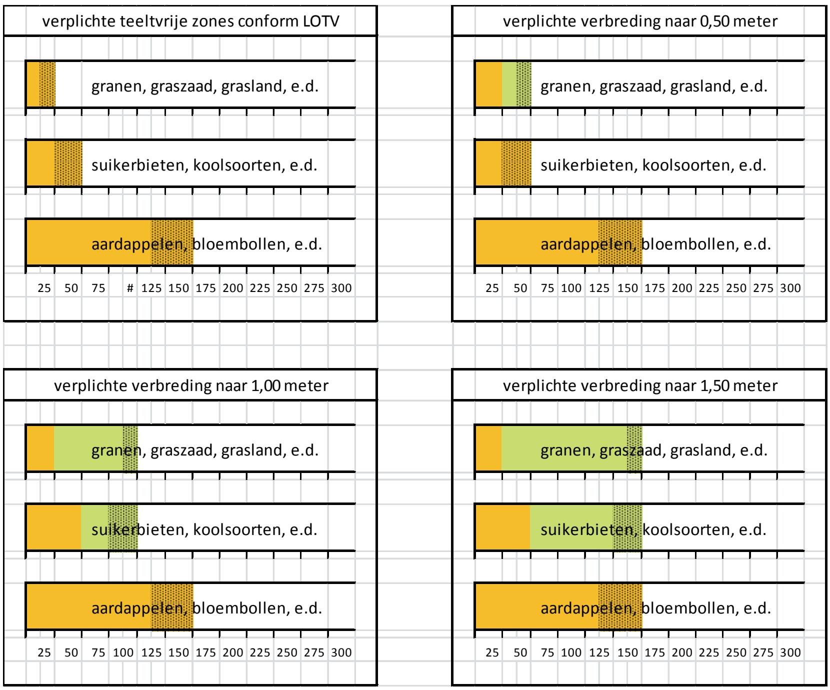
| **Tabel B1.1** | **Aantal normoverschrijdingen per grondgebruikstype in BMA** | | |
|---|---|---|---|
| **Bedrijfstype (CBS/LEI)** | **Gewas/groep (CML)** | **Aantal normoverschrijdingen 2009-2011** | |
| | | **Per gewas** | **Per hoofdsector** |
| Glastuinbouw | Kasteelten | 394 | 394 |
| Boomkwekerij | Boomkwekerij | 15 | 452 |
| | Vaste planten | 0 | |
| Fruitteelt | Fruitteelt | 126 | |
| Bloementeelt ogr | Bloembollen | 257 | |
| | Bloemisterij ogr | 22 | |
| Groenteteelt ogr | Koolsoorten | 16 | |
| | Bladgroenten | 1 | |
| | Prei | 7 | |
| | Asperges | 3 | |
| | Aardbeien | 5 | |
| Akkerbouw | Granen | 93 | 532 |
| | Graszaad | 4 | |
| | Handelsgewassen | 0 | |
| | Peulvruchten | 14 | |
| | Suikerbieten | 17 | |
| | Aardappelen | 299 | |
| | Uien | 16 | |
| | Groentegewassen | 20 | |
| Veehouderij | Mais | 48 | |
| | Grasland | 21 | |

Bron: Gegevens CML + bewerking LEI.

# Bijlage 2

## Voorstellen voor verbreding van teeltvrije zones

**Figuur B2.1** **Weergave van de voorstellen voor verbreding van de verplichte teeltvrije zones naar 0,50, 1,00 en 1,50 meter**




Legenda: = teeltvrije zone LOTV; = verbreding teeltvrije zone; = breedte halve gewas-rij.

*Toelichting*

In het LOTV wordt een teeltvrije zone gedefinieerd als de strook grond tussen de insteek van de sloot en het hart van de buitenste gewasrij. Bij de berekening van de opbrengstderving is rekening gehouden met de halve gewasrij die op de teeltvrije zone staat.

LEI Wageningen UR ontwikkelt voor overheden en bedrijfsleven economische kennis op het gebied van voedsel, landbouw en groene ruimte. Met onafhankelijk onderzoek biedt het zijn afnemers houvast voor maatschappelijk en strategisch verantwoorde beleidskeuzes.

LEI Wageningen UR vormt samen met het Departement Maatschappijwetenschappen van Wageningen University en het Wageningen UR, Centre for Development Innovation de Social Sciences Group.

Meer informatie: www.wageningenUR.nl/lei

LEI-rapport 2013-044